(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 406 934 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.11.2018 Patentblatt 2018/48

(21) Anmeldenummer: **18184113.1**

(22) Anmeldetag: **27.02.2015**

(51) Int Cl.:
F16H 3/00 *(2006.01)* ***F16H 3/097*** *(2006.01)*
F16H 37/04 *(2006.01)* ***F16H 3/091*** *(2006.01)*
F16H 3/095 *(2006.01)* *B60K 17/28* *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **06.03.2014 DE 102014003391**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15000568.4 / 2 916 037

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder:
- **Tenberge, Peter**
  09123 Chemnitz (DE)
- **Kupka, Daniel Andreas**
  46240 Bottrop (DE)
- **Döbereiner, Rolf**
  85221 Dachau (DE)
- **Zieglmaier, Wolfgang**
  85540 Haar (DE)
- **Zoth, Daniel**
  81543 München (DE)

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB**
Akademiestraße 7
80799 München (DE)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 18-07-2018 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) DOPPELKUPPLUNGSGETRIEBE, INSBESONDERE FÜR EIN NUTZFAHRZEUG

(57) Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe 100, vorzugsweise ein voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe. Das Doppelkupplungsgetriebe 100 umfasst eine Doppelkupplung A, B, ein Grundgetriebe GG und eine vorzugsweise als Planetengetriebe ausgeführte Rangestufe RG. Das Doppelkupplungsgetriebe 100 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sämtliche Schaltelemente C, EF, GH, RL, KJ, OU zur Gang- und/oder Radstufenschaltung des Grundgetriebes GG und der Rangestufe RG koaxial zu einem die Doppelkupplung A, B und die Rangestufe RG verbindbaren, zentralen Wellenstrang Z angeordnet sind.

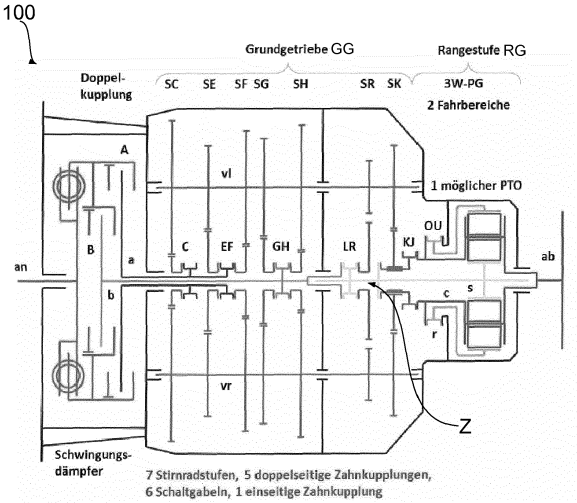


FIG. 1

EP 3 406 934 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe, insbesondere für ein Nutzfahrzeug, z. B. einen Lastkraftwagen.

[0002] Aus der WO 2011/123019 A1 ist ein Doppelkupplungsgetriebe bekannt, das eine Doppelkupplung, ein Grundgetriebe und eine Rangestufe umfasst. Zur Gangschaltung erfordert das Doppelkupplungsgetriebe eine Vielzahl von Schaltelementen, die einerseits auf einem zentralen Wellenstrang und andererseits auf Vorgelegewellen sitzen. Nachteilig an dem Doppelkupplungsgetriebe ist insbesondere, dass es relativ viel Bauraum erfordert und zudem konstruktiv relativ aufwändig ist, insbesondere was die erforderliche Aktuatorik zur Gangschaltung anbelangt.

[0003] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein alternatives und/oder verbessertes Doppelkupplungsgetriebe zu schaffen.

[0004] Diese Aufgabe kann mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst werden. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Doppelkupplungsgetriebe, vorzugsweise ein voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe, geschaffen. Das Doppelkupplungsgetriebe umfasst eine Doppelkupplung, ein insbesondere als Stirnrad-Grundgetriebe ausgeführtes Grundgetriebe und eine vorzugsweise als Planetengetriebe ausgeführte Rangestufe, die zweckmäßig in letztgenannter Reihenfolge in Lastflussrichtung hintereinander angeordnet sind. Das Grundgetriebe wird zweckmäßig einerseits durch die Doppelkupplung und andererseits durch die Rangestufe begrenzt.

[0006] Das Doppelkupplungsgetriebe zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass sämtliche Schaltelemente zur Gangschaltung und/oder Radstufenschaltung des Grundgetriebes und der Rangestufe im Wesentlichen koaxial zu einem zentralen Wellenstrang angeordnet sind. Dadurch kann ein relativ kompaktes und relativ einfach herzustellendes Doppelkupplungsgetriebe geschaffen werden.

[0007] Der zentrale Wellenstrang dient dazu, die Doppelkupplung, die Rangestufe und vorzugsweise das Grundgetriebe zu verbinden.

[0008] Die Schaltelemente sind vorzugsweise als Zahnkupplungen ausgeführt.

[0009] Es ist möglich, dass das Grundgetriebe eine Vorgelegewellenvorrichtung aufweist. Die Vorgelegewellenvorrichtung kann zweckmäßig als Single-Vorgelegewelle-Ausführungsform mit einer einzigen Vorgelegewelle oder als Dual-Vorgelegewellen-Ausführungsform mit zwei Vorgelegewellen ausgeführt sein. Die Vorgelegewellenvorrichtung ist zweckmäßig mittels Radstufen mit dem zentralen Wellenstrang verbindbar.

[0010] Das Grundgetriebe ist somit mit zwei Vorgelegewellen darstellbar, auf die der Leistungsfluss im Grundgetriebe, insbesondere von den Eingangswellen, verzweigbar ist, was Wirkungsgradvorteile bietet, weil Radialkräfte auf die Eingangswellen und die Hauptwelle ausgeglichen werden können und dadurch geringere Lagerverluste auftreten.

[0011] Daraus, dass sämtliche Schaltelemente zur Gang- und/oder Radstufenschaltung des Grundgetriebes und der Rangestufe koaxial zum zentralen Wellenstrang angeordnet sind, folgert insbesondere, dass die Vorgelewellenvorrichtung frei von letztgenannten Schaltelementen ist, insbesondere frei von Losrädern, und/oder sämtliche Losräder des Grundgetriebes auf dem zentralen Wellenstrang sitzen.

[0012] Es ist möglich, dass der zentrale Wellenstrang eine hohle erste Eingangswelle, eine zumindest abschnittsweise in der hohlen Eingangswelle verlaufende zweite Eingangswelle, eine Hauptwelle und vorzugsweise den Planetenträger der als Planetengetriebe ausgeführten Rangestufe umfasst, die zweckmäßig koaxial zu einander angeordnet sind. Die Hauptwelle erstreckt sich vorzugsweise bis zum Sonnenrad der Rangestufe, wobei das Sonnenrad drehfest mit der Hauptwelle verbunden ist.

[0013] Das Grundgetriebe umfasst Radstufen zum drehfesten Verbinden des zentralen Wellenstrangs mit der Vorgelegewellenvorrichtung, vorzugsweise sieben Radstufen.

[0014] Es ist möglich, dass die Radstufen zur Verbindung des zentralen Wellenstrangs mit der Vorgelegewellenvorrichtung jeweils ein Festrad auf der Vorgelegewelle bzw. den Vorgelegewellen und ein Losrad auf dem zentralen Wellenstrang umfassen.

[0015] Die Schaltelemente können zwei Schaltelemente umfassen, vorzugsweise eine einseitige Zahnkupplung und eine doppelseitige Zahnkupplung, mittels denen die erste Eingangswelle wahlweise über drei Radstufen mit der Vorgelegewellenvorrichtung drehfest in Verbindung bringbar ist.

[0016] Die Schaltelemente können ferner ein Schaltelement umfassen, vorzugsweise eine doppelseitige Zahnkupplung, mittels dem die zweite Eingangswelle wahlweise über zwei Radstufen mit der Vorgelegewellenvorrichtung drehfest in Verbindung bringbar ist.

[0017] Außerdem können die Schaltelemente ein Schaltelement umfassen, vorzugsweise eine doppelseitige Zahnkupplung, mittels dem wahlweise die Hauptwelle mit der zweiten Eingangswelle oder über eine Radstufe, insbesondere eine Abtriebskonstante für die Rückwärtsgänge, mit der Vorgelegewellenvorrichtung drehfest in Verbindung bringbar ist. Letztgenanntes Schaltelement ist zweckmäßig zwischen der zweiten Eingangswelle einerseits und der Hauptwelle andererseits angeordnet.

[0018] Außerdem können die Schaltelemente ein Schaltelement umfassen, vorzugsweise eine doppelseitige Zahnkupplung, mittels dem wahlweise die Hauptwelle über eine Radstufe, insbesondere eine Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge, mit der Vorgelegewellenvorrichtung drehfest in Verbindung bringbar ist oder der

Planetenträger der als Planetengetriebe ausgeführten Rangestufe über eine Radstufe, insbesondere eine Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge, mit der Vorgelegewellenvorrichtung drehfest in Verbindung bringbar ist.

[0019] Daraus ergibt sich, dass der Leistungsfluss, der von der Vorgelegewellenvorrichtung kommt, über die Abtriebskonstante für die Rückwärtsgänge bzw. die Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge in Richtung Rangegruppe abtreibbar ist.

[0020] Die Schaltelemente können ferner ein Schaltelement umfassen, vorzugsweise eine doppelseitige Zahnkupplung, mittels dem wahlweise ein Hohlrad der als Planetengetriebe ausgeführten Rangestufe mit einem Planetenträger der Rangestufe drehfest in Verbindung bringbar ist oder das Hohlrad der Rangestufe mit dem Getriebegehäuse drehfest in Verbindung bringbar ist. Letztgenanntes Schaltelement sitzt vorzugweise auf dem Planetenträger, der im Rahmen der Erfindung zweckmäßig dem zentralen Wellenstrang zugeordnet werden kann. Es kann allerdings auch dem Planetenträger vorgelagert sein.

[0021] Das Grundgetriebe und die Rangestufe umfassen zusammen vorzugsweise insgesamt sechs Schaltelemente.

[0022] Das in Lastflussrichtung erste Schaltelement des Grundgetriebes ist vorzugsweise als einseitiges Schaltelement ausgeführt, während die in Lastflussrichtung nachgelagerten fünf Schaltelemente als doppelseitige Schaltelemente ausgeführt sein können.

[0023] Die Hauptwelle ist zweckmäßig mit dem Sonnenrad der als Planetengetriebe ausgeführten Rangestufe fest drehfest verbunden. Alternativ oder ergänzend kann der Getriebeabtrieb mit dem Planetenträger der Rangestufe zweckmäßig fest drehfest verbunden sein.

[0024] Wie schon zuvor erwähnt, kann die Vorgelegewellenvorrichtung zwei separate Vorgelegewellen umfassen, die zur Leistungsverzweigung von der ersten Eingangswelle und der zweiten Eingangswelle dienen. Die zwei separaten Vorgelegewellen erstrecken sich zweckmäßig nicht-koaxial zueinander und/oder sind um vorzugsweise im Wesentlichen 180° (z. B. +/- 10° oder +/- 5°) gespiegelt angeordnet. Dadurch kann insbesondere ein Radialkraftausgleich und eine Wirkungsgraderhöhung ermöglicht werden.

[0025] Zumindest eine der Vorgelegewellen ist vorzugsweise so ausgeführt, dass daran ein Nebenabtrieb (PTO, Power take-off) montierbar ist.

[0026] Das Doppelkupplungsgetriebe ist ein vorzugsweise voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe. "Voll lastschaltbar" meint insbesondere, dass für jeden Gang, der im Leistungsfluss liegt, die Möglichkeit besteht, zumindest einen Gang darüber und/oder zumindest einen Gang darunter auf einem lastfreien Pfad auf der offenen Kupplung der Doppelkupplung voreinzulegen, so dass zweckmäßig über eine Überschneidungsschaltung der Doppelkupplung die Lastschaltbarkeit durchgeführt werden kann.

[0027] Das Grundgetriebe und die Rangestufe sind vorzugsweise lastschaltbar ausgeführt, zweckmäßig mittels einer Überschneidungsschaltung der Doppelkupplung.

[0028] Um die Lastschaltbarkeit zu ermöglichen, umfasst das Grundgetriebe vorzugsweise zwei separate Lastpfade und die Rangstufe zwei separate Lastpfade. Dadurch können das Grundgetriebe und die Rangestufe lastschaltbar ausgeführt werden, insbesondere voll lastschaltbar, um zweckmäßig sämtliche Vorwärtsgänge des Grundgetriebes und sämtliche Vorwärtsgänge der Rangestufe und somit zweckmäßig sämtliche Vorwärtsgänge des Doppelkupplungsgetriebes lastschaltbar darstellen zu können.

[0029] Das Doppelkupplungsgetriebe umfasst vorzugsweise zwölf Vorwärtsgänge im Direktgang-Modus und/oder dreizehn Vorwärtsgänge im Overdrive-Modus.

[0030] Die Umschaltbarkeit zwischen dem Direktgang-Modus und dem Overdrive-Modus kann vorzugsweise durch eine Überschneidungsschaltung der Doppelkupplung ermöglicht werden.

[0031] Das Doppelkupplungsgetriebe umfasst vorzugsweise fünf zweckmäßig geometrisch gestufte Rückwärtsgänge.

[0032] Zu erwähnen ist noch, dass die Rangestufe insbesondere als 3-Wellen-Planetengetriebe ausgeführt sein kann.

[0033] Zu erwähnen ist ferner, dass die Kupplungen der Doppelkupplung trocken- oder nasslaufend ausgeführt sein können, radial oder axial angeordnet sein können und/oder federkraftgeschlossen ("normally closed") oder federkraft-geöffnet ("normally open") ausgeführt sein können.

[0034] Zu erwähnen ist außerdem, dass im Rahmen der Erfindung das Doppelkupplungsgetriebe Gangschaltelemente außerhalb des Grundgetriebes und der Rangestufe aufweisen kann (z. B. in der Doppelkupplung).

[0035] Zu erwähnen ist darüber hinaus, dass der zentrale Wellenstrang, insbesondere die Eingangswellen und die Hauptwelle, und die Vorgelegewelle bzw. die Vorgelegewellen parallel zueinander verlaufen.

[0036] Die Erfindung ist nicht auf ein Doppelkupplungsgetriebe beschränkt, sondern umfasst auch ein Nutzfahrzeug, vorzugsweise einen Lastkraftwagen oder einen Omnibus, mit einem Doppelkupplungsgetriebe wie hierin beschrieben.

[0037] Die oben beschriebenen Merkmale und bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart oder ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung in Verbindung mit den beigefügten Figuren.

Figur 1 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Figuren 2-14 zeigen Lastflüsse der einzelnen Gänge

des Doppelkupplungsgetriebes der Figur 1,

Figur 15 zeigt eine Schalttabelle des Doppelkupplungsgetriebes der Figur 1, und

Figur 16 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

[0038] Die unter Bezugnahme auf die Figuren beschriebenen Ausführungsformen stimmen teilweise überein, wobei ähnliche oder identische Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und zu deren Erläuterung auch auf die Beschreibung der anderen Figuren verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

[0039] Figur 1 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe 100 für Nutzfahrzeuge, insbesondere sogenannte schwere Lastkraftwagen.

[0040] Das Doppelkupplungsgetriebe 100 ist als voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe ausgeführt und umfasst eine Doppelkupplung mit zwei Kupplungen A, B, ein lastschaltbares Stirnrad-Grundgetriebe GG und eine ein Planetengetriebe umfassende, lastschaltbare Rangestufe RG. Das Planetengetriebe ist als dreiwelliges Planetengetriebe ausgeführt und umfasst ein Hohlrad r, einen Planetenträger (Steg) c und eine Sonnenradwelle, die einen Teil einer Hauptwelle s darstellt und fest drehfest mit dem Sonnenrad des Planetengetriebes verbunden ist. Ein zentraler Wellenstrang Z verbindet die Doppelkupplung A, B, das Grundgetriebe GG und die Rangestufe RG.

[0041] Das Grundgetriebe GG umfasst eine Vorgelegewellenvorrichtung, die zwei separate Vorgelegewellen vl, vr aufweist. Die zwei Vorgelegewellen vl, vr dienen zur Leistungsverzweigung und erstrecken sich nicht-koaxial zueinander. Sie sind um im Wesentlichen 180° gespiegelt angeordnet, um so einen Radialkraftausgleich und in der Folge eine Wirkungsgraderhöhung zu ermöglichen.

[0042] Das Grundgetriebe GG umfasst sieben Radstufen, insbesondere Stirnradstufen, SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK. Die Radstufen SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK umfassen jeweils ein Festrad auf den Vorgelegewellen vl, vr und ein Losrad auf dem zentralen Wellenstrang Z. Die Radstufen SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK dienen zum drehfesten Verbinden der Vorgelegewellen vl, vr mit dem zentralen Wellenstrang Z.

[0043] Das Grundgetriebe GG und die Rangestufe RG umfassen zusammen insgesamt sechs als Zahnkupplungen ausgeführte Schaltelemente C, EF, GH, LR, KJ, OU zur Gang- und/oder Radstufenschaltung.

[0044] Das in Lastflussrichtung erste Schaltelement C ist als einseitiges Schaltelement ausgeführt, während die verbleibenden, nachgeordneten fünf Schaltelemente EF, GH, LR, KJ, OU als doppelseitige Schaltelemente ausgeführt sind.

[0045] Der zentrale Wellenstrang Z umfasst eine hohle erste Eingangswelle a, eine die hohle Eingangswelle a durchdringende zweite Eingangswelle b und die Hauptwelle s. Ebenso kann zweckmäßig der Planetenträger c dem zentralen Wellenstrang Z zugeordnet werden. Die erste Eingangswelle a ist mit der Kupplung A fest drehfest verbunden, wobei die zweite Eingangswelle b mit der Kupplung B fest drehfest verbunden ist. Die Hauptwelle s erstreckt sich innerhalb der Rangestufe RG und insbesondere durch den Planetenträger c. Die erste Eingangswelle a, die zweite Eingangswelle b, die Hauptwelle s und vorzugsweise der Planetenträger c sind koaxial angeordnet.

[0046] Sämtliche Schaltelemente C, EF, GH, LR, KJ, OU, insbesondere die Synchronisierungen, die im Grundgetriebe GG und in der Rangestufe RG angeordnet sind, sind koaxial zu dem zentralen Wellenstrang Z angeordnet. Daraus folgt, dass die Schaltelemente C, EF, GH, LR, KJ, OU auf dem die erste Eingangswelle a, die zweite Eingangswelle b, die Hauptwelle s und zweckmäßig den Planetenträger c umfassenden Wellenstrang Z sitzen.

[0047] Die zwei Vorgelegewellen vl, vr umfassen zwar die Festräder der Radstufen SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK, sind aber frei von Gang- und/oder Radstufen-Schaltelementen und frei von Losrädern. Sämtliche Losräder der Radstufen SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK sitzen auf dem zentralen Wellenstrang Z.

[0048] Mittels der Schaltelemente C, EF ist die erste Eingangswelle a wahlweise über die drei Radstufen SC, SE, SF mit den Vorgelegewellen vl, vr drehfest in Verbindung bringbar. Radstufe SC dient dem 1. und 7. Gang und verbindet die erste Eingangswelle a mit den Vorgelegewellen vl, vr. Radstufe SE dient dem 5. und 11. Gang und verbindet die erste Eingangswelle a mit den Vorgelegewellen vl, vr. Radstufe SF dient dem 3. und 9. Gang und verbindet die erste Eingangswelle a mit den Vorgelegewellen vl, vr.

[0049] Mittels des Schaltelements GH kann die zweite Eingangswelle b wahlweise über die Radstufen SG, SH mit den Vorgelegewellen vl, vr drehfest in Verbindung gebracht werden. Radstufe SG dient dem 4. und 10. Gang und verbindet die zweite Eingangswelle b mit den Vorgelegewellen vl, vr. Radstufe SH dient dem 2. und 8. Gang und verbindet die zweite Eingangswelle b mit den Vorgelegewellen vl, vr.

[0050] Mittels des Schaltelements LR kann die Hauptwelle s wahlweise mit der zweiten Eingangswelle b oder über die Radstufe SR mit den Vorgelegenwellen vl, vr drehfest in Verbindung gebracht werden. Die Radstufe SR stellt eine Abtriebskonstante für die Rückwärtsgänge dar und dient dazu, die Vorgelegewellen vl, vr über ein zusätzliches Rückwärtsgangsrad mit der Hauptwelle s zu verbinden. Das Schaltelement LR ist zwischen der zweiten Eingangswelle b und der Hauptwelle s angeordnet.

[0051] Mittels des Schaltelements KJ kann die Hauptwelle s wahlweise über die Radstufe SK mit den Vorgelegenwellen vl, vr drehfest in Verbindung gebracht wer-

den oder kann der Planetenträger c der Rangestufe RG über die Radstufe SK mit den Vorgelegewellen vl, vr drehfest in Verbindung gebracht werden. Die Radstufe SK stellt eine Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge dar und dient dazu, die Vorgelegewellen vl, vr wahlweise mit der Hauptwelle s oder dem Planetenträger c zu verbinden (umzuschalten über Schaltelement KJ).

[0052] Konstantstufen zeichnen sich dadurch aus, dass sie über mehrere Gänge konstant im Leistungsfluss bleiben und nicht nur für einen bestimmten Gang eingelegt werden.

[0053] Mittels den Radstufen SC, SE, SF, SG, SH und den zugehörigen Schaltelementen C, EF, GH ist eine Übertragung des Leistungsflusses von den Eingangswellen a, b auf die beiden Vorgelegewellen vl, vr und somit die zuvor erwähnte Leistungsverzweigung möglich. Dadurch können Radialkräfte auf die Eingangswellen a, b und die Hauptwelle s ausgeglichen werden und somit geringere Lagerverluste erzielt werden. Über die Abtriebskonstante SR für die Rückwärtsgänge und die Abtriebskonstante SK für die Vorwärtsgänge ist der Leistungsfluss von den zwei Vorgelegewellen vl, vr auf die Rangestufe RG, insbesondere die Hauptwelle s oder den Planetenträger c (bei Abtriebskonstante SK), übertragbar.

[0054] Mittels des Schaltelements OU kann wahlweise das Hohlrad r mit dem Planetenträger c drehfest in Verbindung gebracht werden oder kann das Hohlrad r mit dem Getriebegehäuse drehfest in Verbindung gebracht werden.

[0055] Das Sonnenrad der Rangestufe RG ist fest drehfest mit der Hauptwelle s verbunden, während der Planetenträger c fest drehfest mit dem Getriebeabtrieb ab verbunden ist.

[0056] Die Rangestufe RG ist als dreiwellige Planetenradstufe mit 2 Fahrbereichen ausgeführt, nämlich einem ersten Fahrbereich und einem zweiten Fahrbereich.

[0057] In dem ersten Fahrbereich geht der Leistungsfluss in der Rangestufe RG von der Hauptwelle s zum Planetenträger c, der fest mit dem Getriebeabtrieb ab verbunden ist, wobei das Hohlrad r über das Schaltelement OU (Schaltstellung U) mit dem Getriebegehäuse verbunden ist.

[0058] In dem zweiten Fahrbereich geht der Leistungsfluss in der Rangestufe RG in den meisten Gängen über das Schaltelement KJ (Schaltstellung J) direkt auf den Planetenträger c, woraufhin das Hohlrad r über das Schaltelement OU (Schaltstellung O) mit dem Planetenträger c verbindbar ist. Im Direktgang wird die zweite Eingangswelle b mittels des Schaltelements LR (Schaltstellung L) mit der Hauptwelle s verbunden und somit über den mit dem Hohlrad r verbundenen Planetenträger c auch mit dem Getriebeabtrieb ab.

[0059] Das Doppelkupplungsgetriebe 100 umfasst zusätzlich zu zwölf (Direktgang-Modus) bzw. dreizehn (Overdrive-Modus) Vorwärtsgängen fünf Rückwärtsgänge.

[0060] Die Figuren 2-14 zeigen die Lastflüsse der einzelnen Vorwärtsgänge des Doppelkupplungsgetriebes 100.

[0061] Den Figuren 2-14 kann mitunter folgende Betriebsweise des Doppelkupplungsgetriebes 100 entnommen werden:
Im unteren Fahrbereich ("kleine Gruppe", Gänge 1-6) wird die Rangestufe RG über das Sonnenrad von der Hauptwelle s angetrieben, der Abtrieb erfolgt über den Planetenträger c. Das Hohlrad r ist über das Schaltelement OU (Schaltstellung U) drehfest mit dem Getriebegehäuse verbunden.

[0062] Im oberen Fahrbereich ("große Gruppe", Gänge 12-13) wird die Rangestufe RG über das Sonnenrad von der Hauptwelle s angetrieben, der Abtrieb erfolgt über den Planetenträger c. Das Hohlrad r ist über das Schaltelement OU (Schaltstellung O) drehfest mit dem Planetenträger c verbunden, so dass das Planetengetriebe als Block umläuft. Der obere Fahrbereich umfasst die Gänge 7-11, in dem die Leistung von der Abtriebskonstanten für die Vorwärtsgänge SK direkt über den Planetenträger c auf den Getriebeabtrieb ab übertragen wird. In den Gängen 7-11 muss die Rangestufe RG nicht zwangsläufig als Block umlaufen. Die Gänge 7-11 sind aufgrund der Übersetzung der Rangestufe RG (i = 1,0 wie bei Blockumlauf) trotzdem der "großen Gruppe" zuordbar.

[0063] Zur Umschaltung der Rangestufe RG sind die Schaltelemente KJ, OU erforderlich. Das Schaltelement KJ ermöglicht die drehfeste Verbindung der Abtriebskonstante SK für die Vorwärtsgänge mit der Hauptwelle s oder direkt dem Planetenträger c. Das Schaltelement OU erlaubt die drehfeste Verbindung des Hohlrades r mit dem Getriebegehäuse oder dem Planetenträger c.

[0064] Figur 15 zeigt eine Schalttabelle des Doppelkupplungsgetriebes 100 der Figur 1.

[0065] Figur 16 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe 100 gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

[0066] Eine Besonderheit des in Figur 16 gezeigten Doppelkupplungsgetriebes 100 ist, dass es nicht zwei Vorgelegewellen aufweist, sondern nur eine einzige Vorgelegewelle v. Ansonsten kann das Doppelkupplungsgetriebe 100 der Figur 16 im Wesentlichen gleich ausgeführt werden wie das Doppelkupplungsgetriebe 100 der Figur 1. Für das Doppelkupplungsgetriebe 100 der Figur 16 gilt ebenso, dass alle Schaltelemente C, EF, GH, LR, KJ, OU bzw. alle Losräder der Radstufen SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK koaxial zum zentralen Wellenstrang Z (Eingangswellen a, b, Hauptwelle s und vorzugsweise Planetenträger c) angeordnet sind und die Vorgelegewelle v frei von Schaltelementen und frei von Losrädern ist.

Beispielhafte Ausführungsformen

[0067] Nachfolgend sind beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung angegeben. Es wird darauf hingewiesen, dass die in Klammern angege-

benen Bezugszeichen lediglich als beispielhaft und nicht als beschränkend für das jeweilige Merkmal angegeben sind, um die Verständlichkeit der Ausführungsformen zu verbessern.

1. Doppelkupplungsgetriebe (100), vorzugsweise voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe (100), mit:

- einer Doppelkupplung (A, B),
- einem Grundgetriebe (GG) und
- einer Rangestufe (RG), vorzugsweise ausgeführt als Planetengetriebe,

dadurch gekennzeichnet, dass

- sämtliche Schaltelemente (C, EF, GH, LR, KJ, OU) zur Gang- und/oder Radstufenschaltung des Grundgetriebes (GG) und der Rangestufe (RG) koaxial zu einem die Doppelkupplung (A, B) und die Rangestufe (RG) verbindbaren, zentralen Wel-lenstrang (Z) angeordnet sind.

2. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Grundgetriebe (GG) eine Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) aufweist.

3. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Wellenstrang (Z) eine hohle erste Eingangswelle (a), eine zumindest abschnittsweise in der hohlen Eingangswelle (a) verlaufende zweite Eingangswelle (b), eine Hauptwelle (s) und vorzugsweise den Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) umfasst.

4. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente zwei Schaltelemente (C, EF) umfassen, mittels denen die erste Eingangswelle (a) wahlweise über drei Radstufen (SC, SE, SF) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

5. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente ein Schaltelement (GH) umfassen, mittels dem die zweite Eingangswelle (b) wahlweise über zwei Radstufen (SG, SH) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

6. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente ein Schaltelement (LR) umfassen, mittels dem wahlweise die Hauptwelle (s) mit der zweiten Eingangswelle (b) oder über eine Radstufe ("Abtriebskonstante für die Rückwärtsgänge"; SR) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

7. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente ein Schaltelement (KJ) umfassen, mittels dem wahlweise die Hauptwelle (s) über eine Radstufe ("Abtriebskonstante für die Vorwärtsgän-ge"; SK) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist oder der Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) über eine Radstufe ("Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge" SK) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Ver-bindung bringbar ist.

8. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Radstufen (SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK) jeweils ein Festrad auf einer Vorgelegewelle (vl, vr; v) und ein Losrad auf dem zentralen Wellenstrang (Z) umfassen.

9. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente ein Schaltelement (OU) umfassen, mit-tels dem wahlweise ein Hohlrad (r) der Rangestufe (RG) mit einem Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) drehfest in Verbindung bringbar ist oder das Hohlrad (r) der Rangestufe (RG) mit dem Getriebegehäuse drehfest in Verbindung bringbar ist.

10. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das in Lastflussrichtung erste Schaltelement (C) des Grundgetriebes (GG) als einseitiges Schaltelement ausgeführt ist und die in Lastflussrich-tung nachgelagerten, vorzugsweise fünf, Schaltelemente (EF, GH, LR, KJ, OU) als dop-pelseitige Schaltelemente ausgeführt sind.

11. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptwelle (s) mit dem Sonnenrad der Rangestufe (RG) drehfest verbunden ist und der Getriebeabtrieb mit dem Planetenträger (c) der Ran-gestufe (RG) drehfest verbunden ist.

12. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorgelegewellenvorrichtung zwei separate Vorgelegewellen (vl, vr) aufweist, auf die der Leistungsfluss verzweigbar ist.

13. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorgelegewellenvorrichtung eine einzige Vorgelegewelle (v) aufweist.

14. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 2 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorge-

legewellenvorrichtung (vl, vr; v) so ausgeführt ist, dass daran zumindest ein Nebenabtrieb (PTO) anschließbar ist.

15. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastschaltbarkeit des Grundgetriebes (GG) und der Rangestufe (RG) durch eine Überschneidungsschaltung der Doppelkupplung (A, B) er-möglicht wird.

16. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Doppelkupplungsgetriebe (100) 12 Vorwärtsgänge im Direktgang-Modus und/oder 13 Vorwärtsgänge im Overdrive-Modus zur Verfügung stellt.

17. Nutzfahrzeug, insbesondere Lastkraftwagen, mit einem Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem von 1 bis 16..

[0068] Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen. Darüber hinaus beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche, unabhängig von den in Bezug genommenen Merkmalen und Ansprüchen.

Bezugszeichenliste

[0069]

an	Getriebeantriebswelle
A	Kupplung für hohle Eingangswelle
B	Kupplung für volle Eingangswelle
a	Hohle Eingangswelle
b	Volle Eingangswelle
C	Schaltelement, das Radstufe SC mit hohler Eingangswelle verbindet
E	Schaltelement, das Radstufe SE mit hohler Eingangswelle verbindet
F	Schaltelement, das Radstufe SF mit hohler Eingangswelle verbindet
G	Schaltelement, das Radstufe SG mit voller Eingangswelle verbindet
H	Schaltelement, das Radstufe SH mit voller Eingangswelle verbindet
L	Schaltelement, das die volle Eingangswelle mit der Hauptwelle verbindet
R	Schaltelement, das die Abtriebskonstante für den Rückwärtsgang (SR) mit der Hauptwelle verbindet
K	Schaltelement, das die Abtriebskonstante für den Vorwärtsgang (SK) mit der Hauptwelle verbindet
J	Schaltelement, das die Abtriebskonstante für den Vorwärtsgang (SK) mit dem Planetenträger verbindet
O	Schaltelement, das das Hohlrad mit dem Planetenträger verbindet
U	Schaltelement, das das Hohlrad mit dem Getriebegehäuse verbindet
SC	Radstufe für den 1. und 7. Gang, welche die hohle Eingangswelle mit der Vorgelegewellenvorrichtung verbindet
SE	Radstufe für den 5. und 11. Gang, welche die hohle Eingangswelle mit der Vorgelegewellenvorrichtung verbindet
SF	Radstufe für den 3. und 9. Gang, welche die hohle Eingangswelle mit der Vorgelegewellenvorrichtung verbindet
SG	Radstufe für den 4. und 10. Gang, welche die volle Eingangswelle mit der Vorgelegewellenvorrichtung verbindet
SH	Radstufe für den 2. und 8. Gang, welche die volle Eingangswelle mit der Vorgelegewellenvorrichtung verbindet
SR	Abtriebskonstante für die Rückwärtsgänge (welche insbesondere die Vorgelegewellenvorrichtung über ein zusätzliches Rückwärtsgangrad mit der Hauptwelle verbindet)
SK	Abtriebskonstante für die Vorwärtsgänge (welche insbesondere die Vorgelegewellenvorrichtung wahlweise mit der Hauptwelle oder dem Planetenträger verbindet (umzuschalten über Schaltelement KJ))
RG	Rangestufe
3W-PG	3-Wellen-Planetengetriebe
ab	Abtriebsflansch / Getriebeabtrieb
vl	Vorlegewelle (links)
vr	Vorlegewelle (rechts)
s	Hauptwelle (Sonnenradwelle)
c	Planetenträger (Steg)
r	Hohlrad
PTO	Power Take-Off (Nebenabtrieb)
100	Doppelkupplungsgetriebe
GG	Grundgetriebe
RG	Rangestufe
Z	Zentraler Wellenstrang (Eingangswellen, Hauptwelle und vorzugsweise Planetenträger)

Patentansprüche

1. Voll lastschaltbares Doppelkupplungsgetriebe (100), mit:

- einer Doppelkupplung (A, B),
- einem Grundgetriebe (GG) und
- einer Rangestufe (RG), vorzugsweise ausgeführt als Planetengetriebe,

wobei

- sämtliche Schaltelemente (C, EF, GH, LR, KJ, OU) zur Gang- und/oder Radstufenschaltung des Grundgetriebes (GG) und der Rangestufe (RG) koaxial zu einem die Doppelkupplung (A, B) und die Rangestufe (RG) verbindenden, zentralen Wellenstrang (Z) angeordnet sind,
- das Doppelkupplungsgetriebe (100) 12 Vorwärtsgänge im Direktgang-Modus und/oder 13 Vorwärtsgänge im Overdrive-Modus zur Verfügung stellt, und
- das Grundgetriebe (GG) eine Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- das in Lastflussrichtung erste Schaltelement (C) des Grundgetriebes (GG) als einseitiges Schaltelement ausgeführt ist und die in Lastflussrichtung nachgelagerten, vorzugsweise fünf, Schaltelemente (EF, GH, LR, KJ, OU) als doppelseitige Schaltelemente ausgeführt sind.

2. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zentrale Wellenstrang (Z) eine erste Eingangswelle (a), die zweite Eingangswelle (b), und die Hauptwelle (s) umfasst, wobei die erste Eingangswelle (a) hohl ist und die zweite Eingangswelle (b) zumindest abschnittsweise in der ersten Eingangswelle (a) verläuft.

3. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltelemente zwei Schaltelemente (C, EF) umfassen, mittels denen die erste Eingangswelle (a) wahlweise über drei Radstufen (SC, SE, SF) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

4. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltelemente ein Schaltelement (GH) umfassen, mittels dem die zweite Eingangswelle (b) wahlweise über zwei Radstufen (SG, SH) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

5. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zentrale Wellenstrang (Z) einen Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) umfasst.

6. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltelemente ein Schaltelement (LR) umfassen, mittels dem wahlweise die Hauptwelle (s) mit der zweiten Eingangswelle (b) oder über eine Radstufe (SR) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

7. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach Anspruch 5 oder Anspruch 6, wenn abhängig von Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltelemente ein Schaltelement (KJ) umfassen, mittels dem wahlweise die Hauptwelle (s) über eine Radstufe (SK) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist oder der Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) über letztgenannte Radstufe (SK) mit der Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) drehfest in Verbindung bringbar ist.

8. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Radstufen (SC, SE, SF, SG, SH, SR, SK) jeweils ein Festrad auf einer Vorgelegewelle (vl, vr; v) und ein Losrad auf dem zentralen Wellenstrang (Z) umfassen.

9. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 6 oder nach Anspruch 7 oder 8, wenn abhängig von Anspruch 5 oder Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltelemente ein Schaltelement (OU) umfassen, mittels dem wahlweise ein Hohlrad (r) der Rangestufe (RG) mit dem Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) drehfest in Verbindung bringbar ist oder das Hohlrad (r) der Rangestufe (RG) mit einem Getriebegehäuse drehfest in Verbindung bringbar ist.

10. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 5 bis 6 oder 8, oder nach Anspruch 7, wenn abhängig von Anspruch 5 oder 6, oder nach Anspruch 9, wenn abhängig von einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptwelle (s) mit einem Sonnenrad der Rangestufe (RG) drehfest verbunden ist und ein Getriebeabtrieb mit dem Planetenträger (c) der Rangestufe (RG) drehfest verbunden ist.

11. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorgelegewellenvorrichtung zwei separate Vorgelegewellen (vl, vr) aufweist, auf die der Leistungsfluss verzweigbar ist.

12. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorgelegewellenvorrichtung eine einzige Vorgelegewelle (v) aufweist.

13. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorgelegewellenvorrichtung (vl, vr; v) so ausgeführt ist, dass daran zumindest ein Nebenabtrieb (PTO) anschließbar ist.

14. Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeich-**

net, dass die Lastschaltbarkeit des Grundgetriebes (GG) und der Rangestufe (RG) durch eine Überschneidungsschaltung der Doppelkupplung (A, B) ermöglicht wird.

15. Nutzfahrzeug, insbesondere Lastkraftwagen, mit einem Doppelkupplungsgetriebe (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

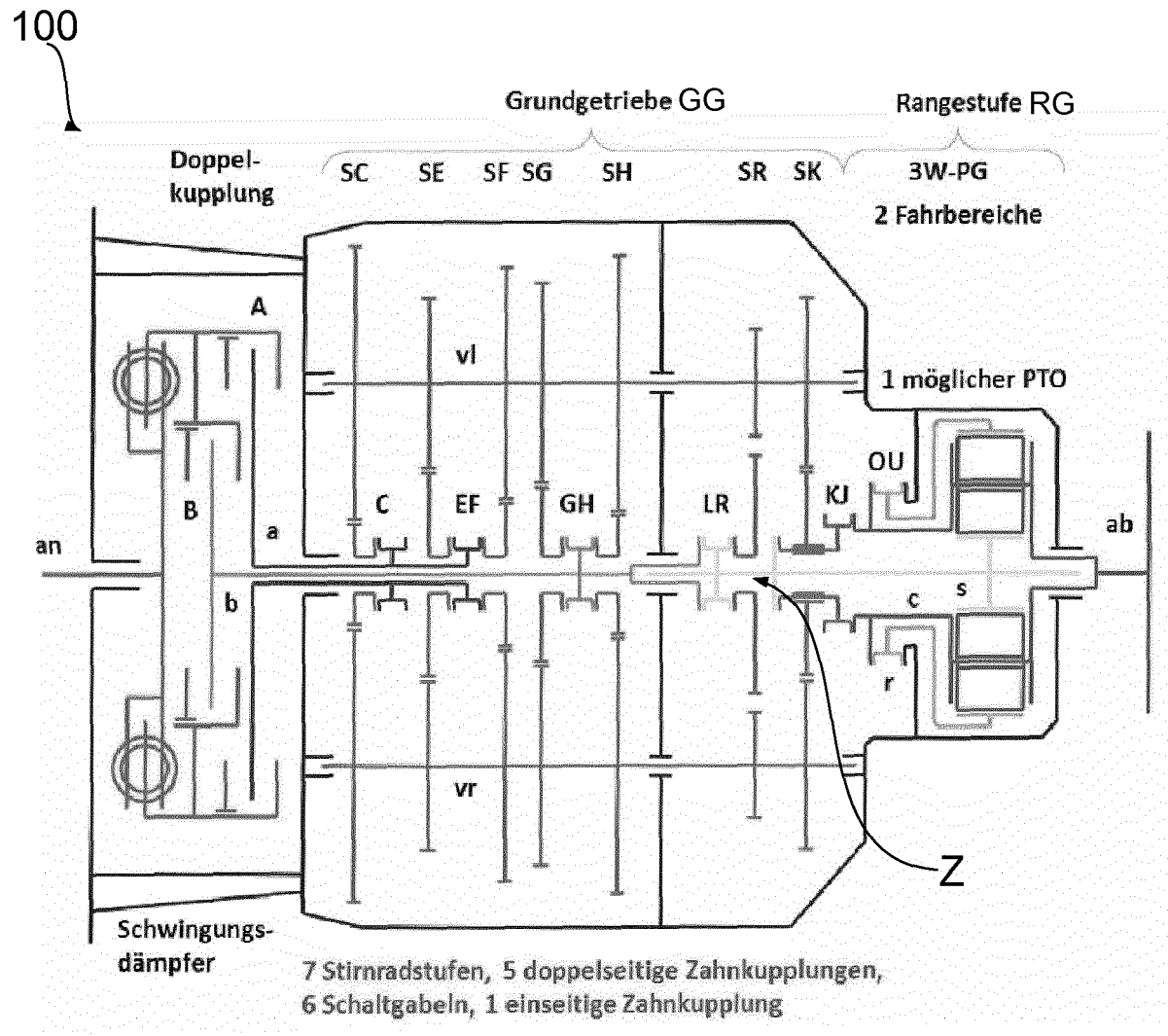
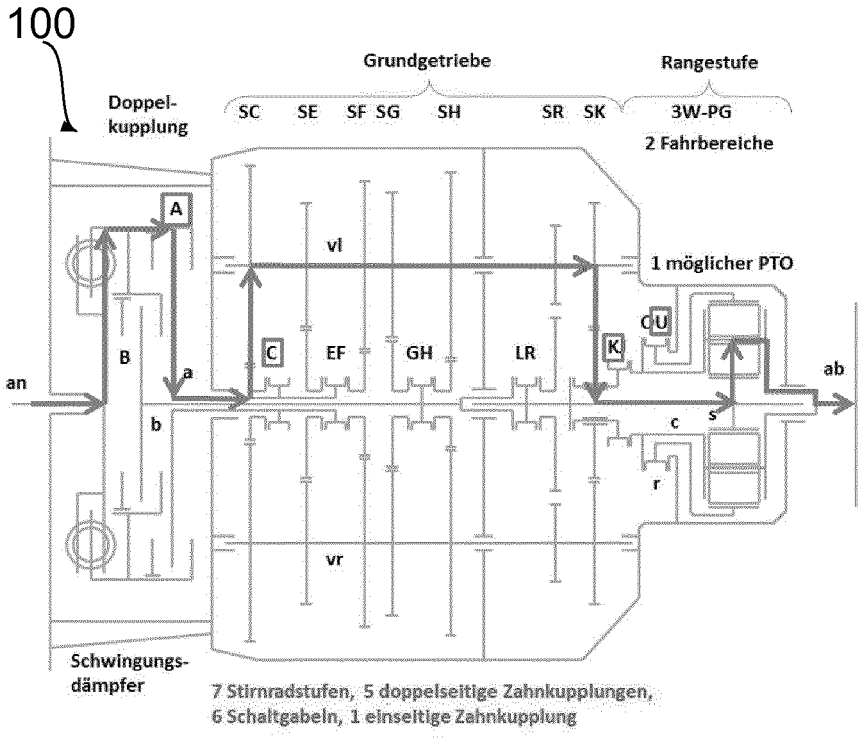
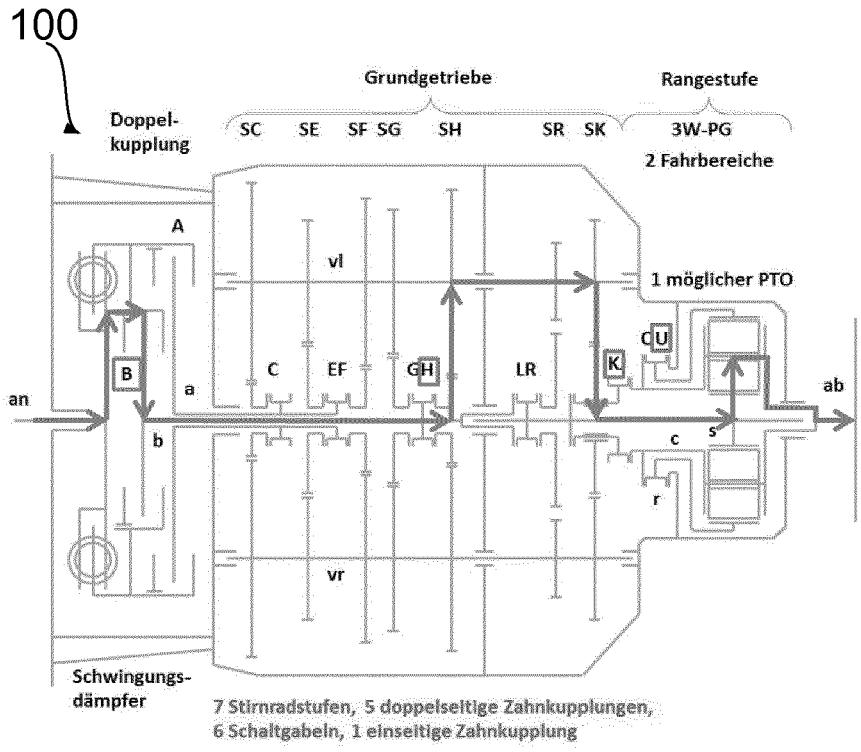

100
Grundgetriebe GG
Rangestufe RG
Doppel-
kupplung
SC
SE
SF
SG
SH
SR
SK
3W-PG
2 Fahrbereiche
A
vl
1 möglicher PTO
OU
B
C
EF
GH
LR
KJ
ab
an
a
b
c
s
r
vr
Z
Schwingungs-
dämpfer
7 Stirnradstufen, 5 doppelseitige Zahnkupplungen,
6 Schaltgabeln, 1 einseitige Zahnkupplung

FIG. 1



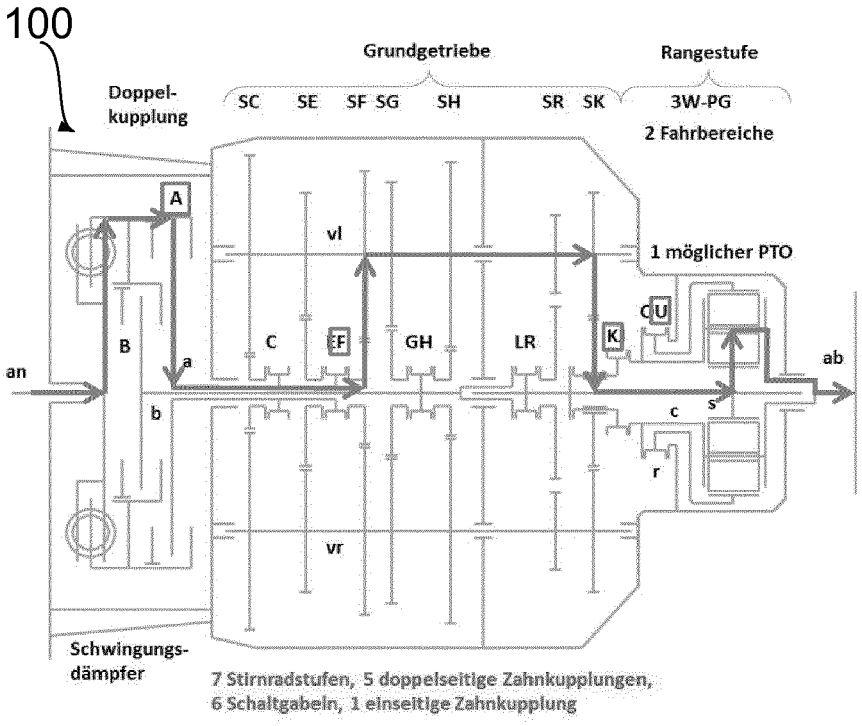
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 2



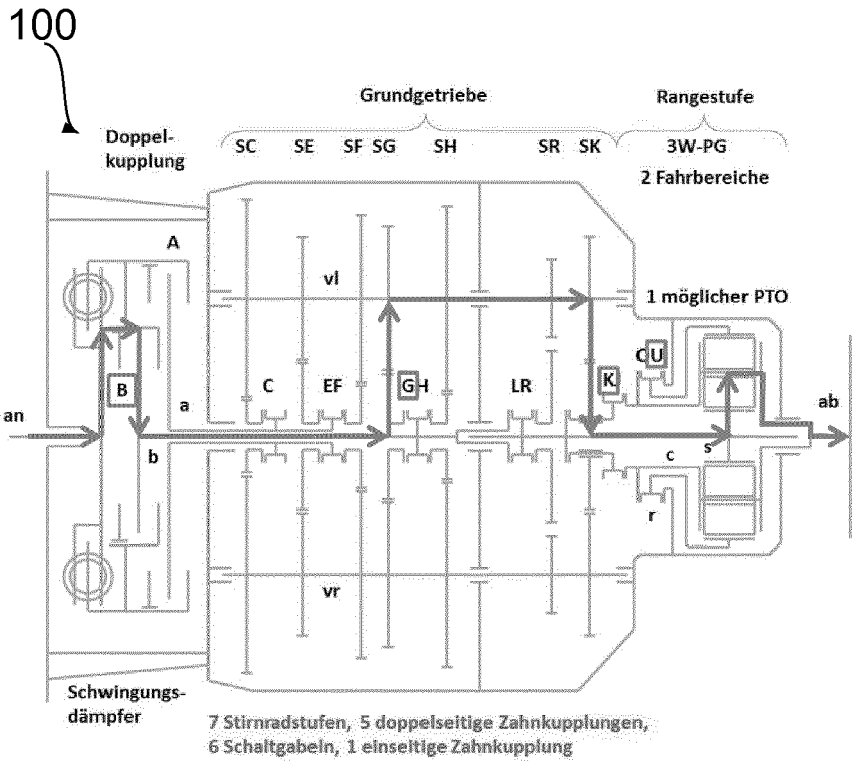
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 3



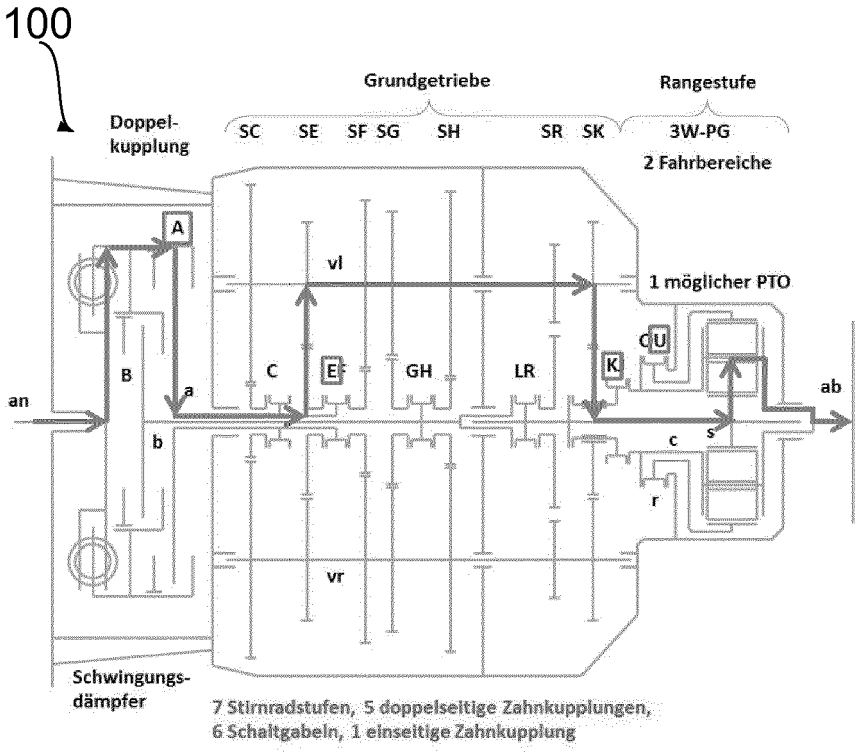
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 4



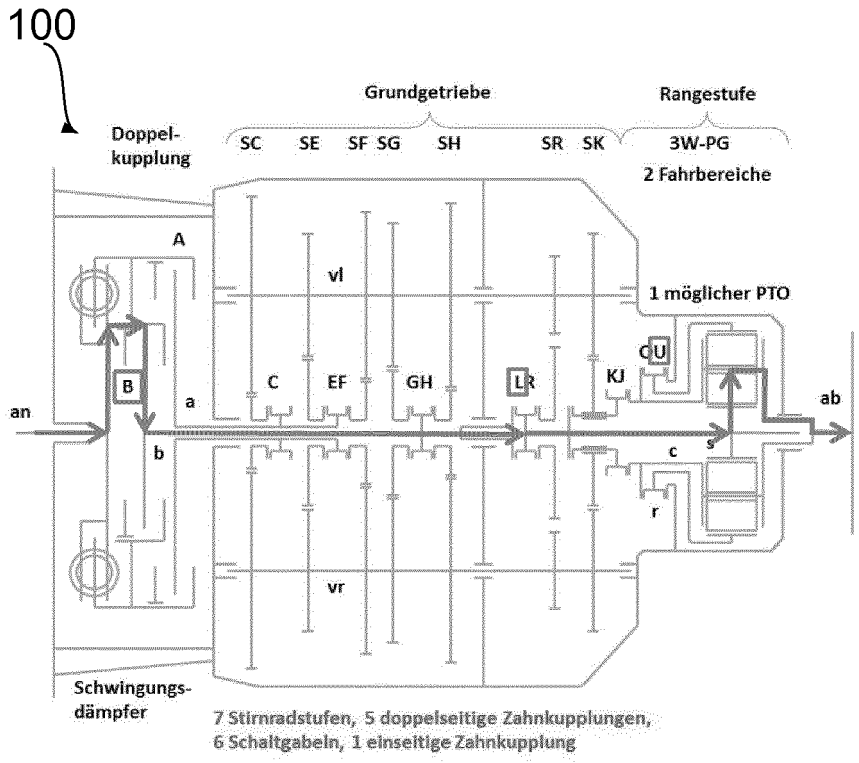
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 5



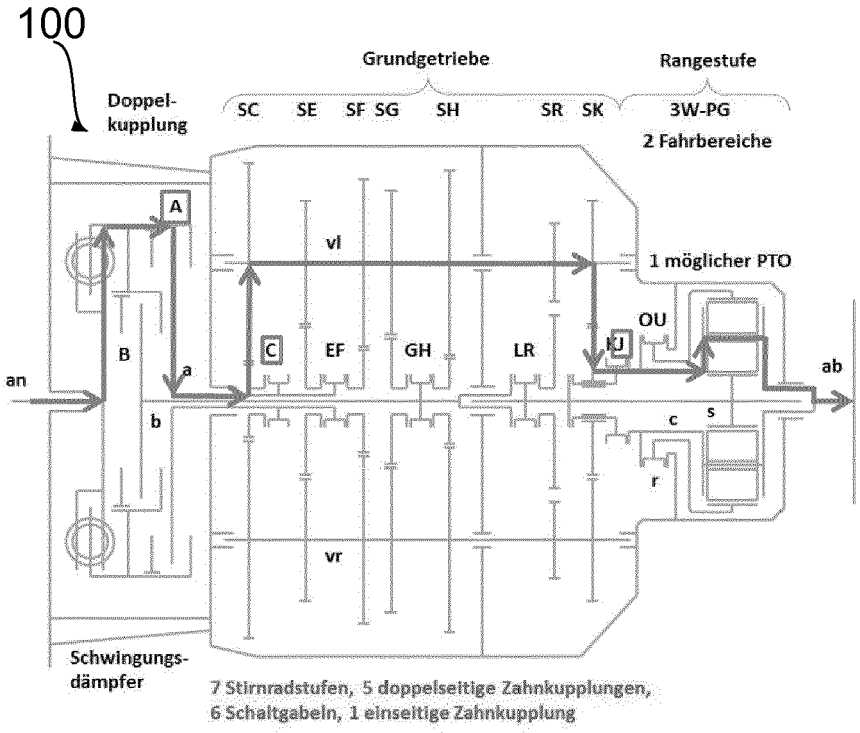
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 6



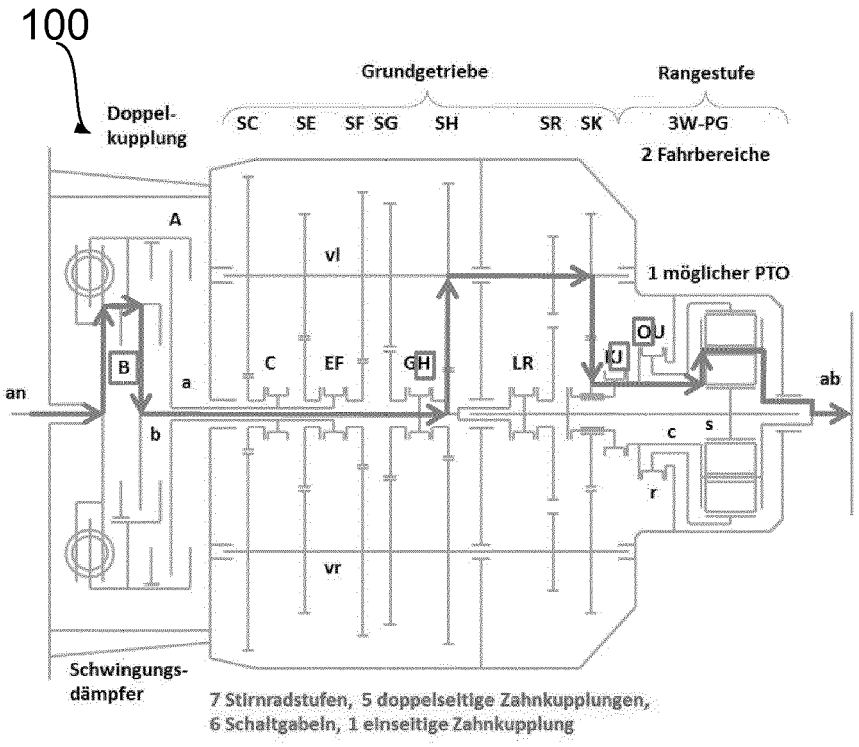
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 7



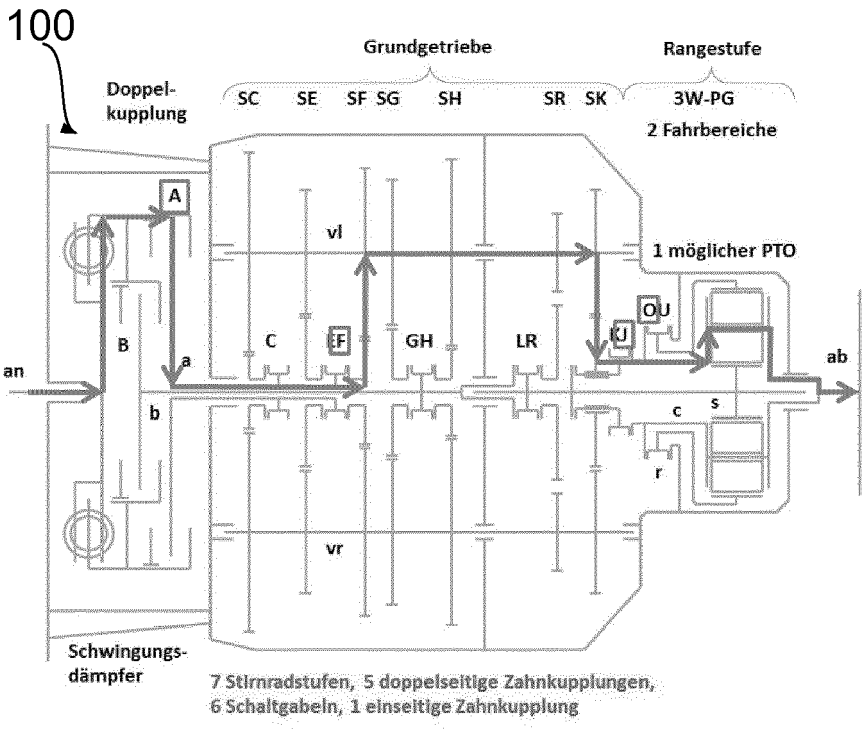
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 8



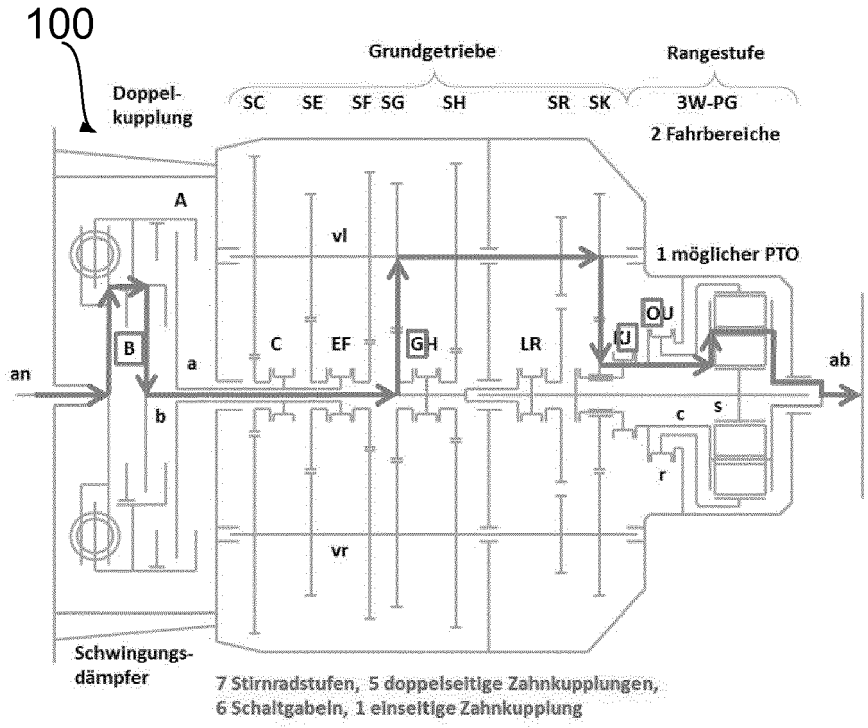
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 9



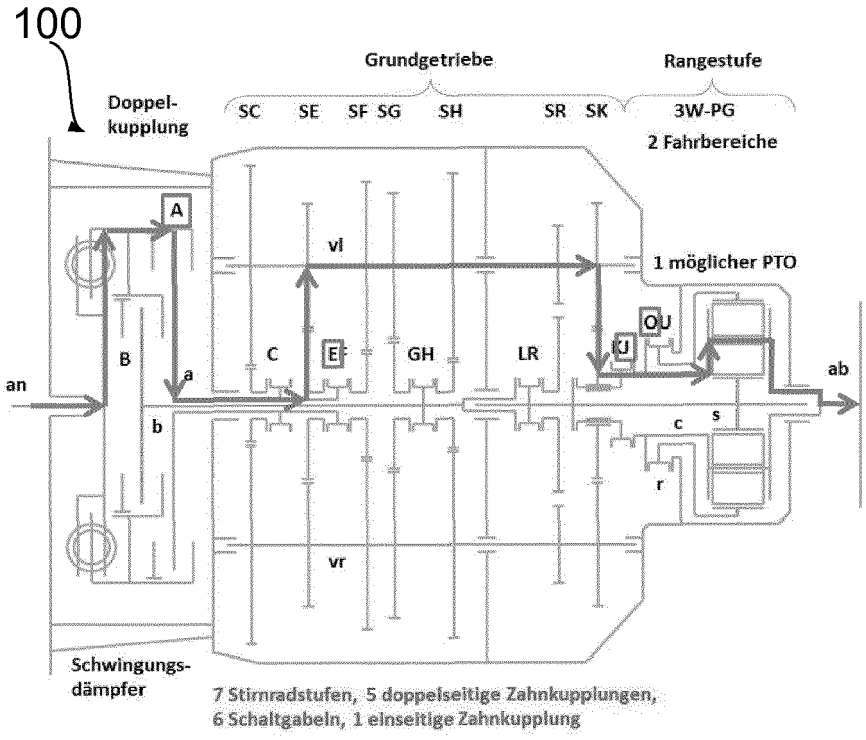
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 10



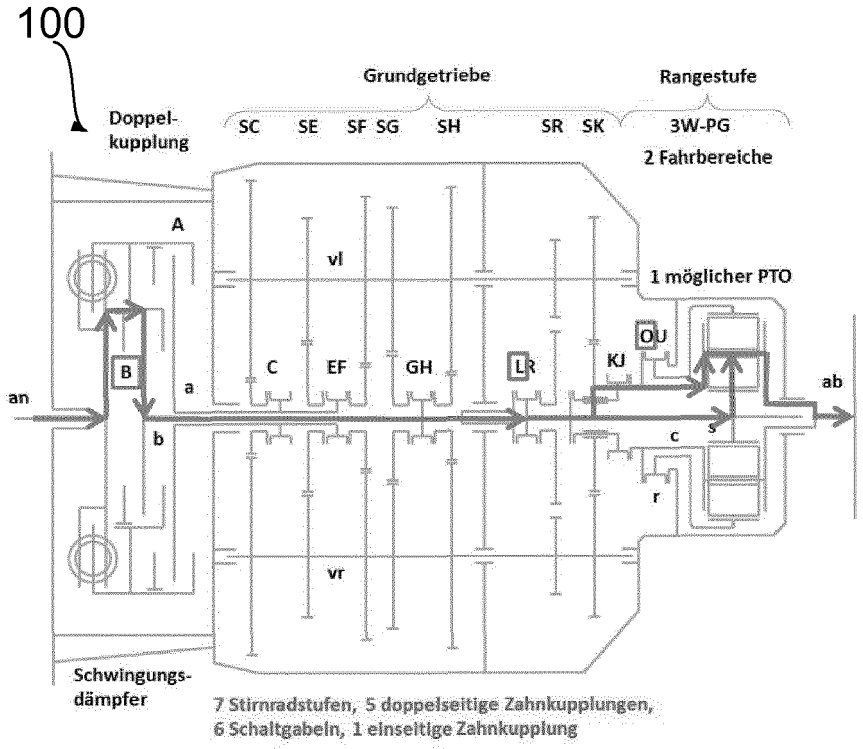
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 11



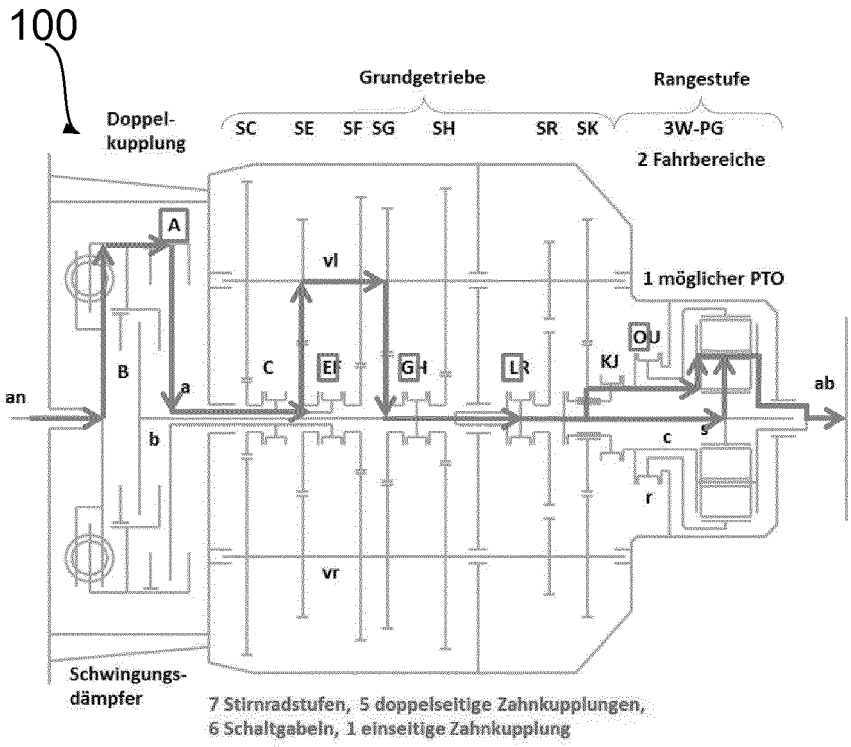
Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 12



Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 13



Gang	DK	GG	RG	
1	A	C	K	U
2	B	H	K	U
3	A	F	K	U
4	B	G	K	U
5	A	E	K	U
6	B		L	U
7	A	C	J	
8	B	H	J	(O)
9	A	F	J	(O)
10	B	G	J	(O)
11	A	E	J	O
12	B		L	O
13	A	EG	L	O

FIG. 14

										1						7	
	R2	R1							1	2	3				7	8	9	
nach Gang	R4	R3	R2	R1			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
von Gang	R5	R4	R3	R2	R1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
nach Gang		R5	R4	R3	R2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
				R5	R4	4	5	6			9	10	11	12				
						6						12						

fehlende Schaltungen zum max. möglichen bei so einem 2-Gruppen-getriebe

FIG. 15

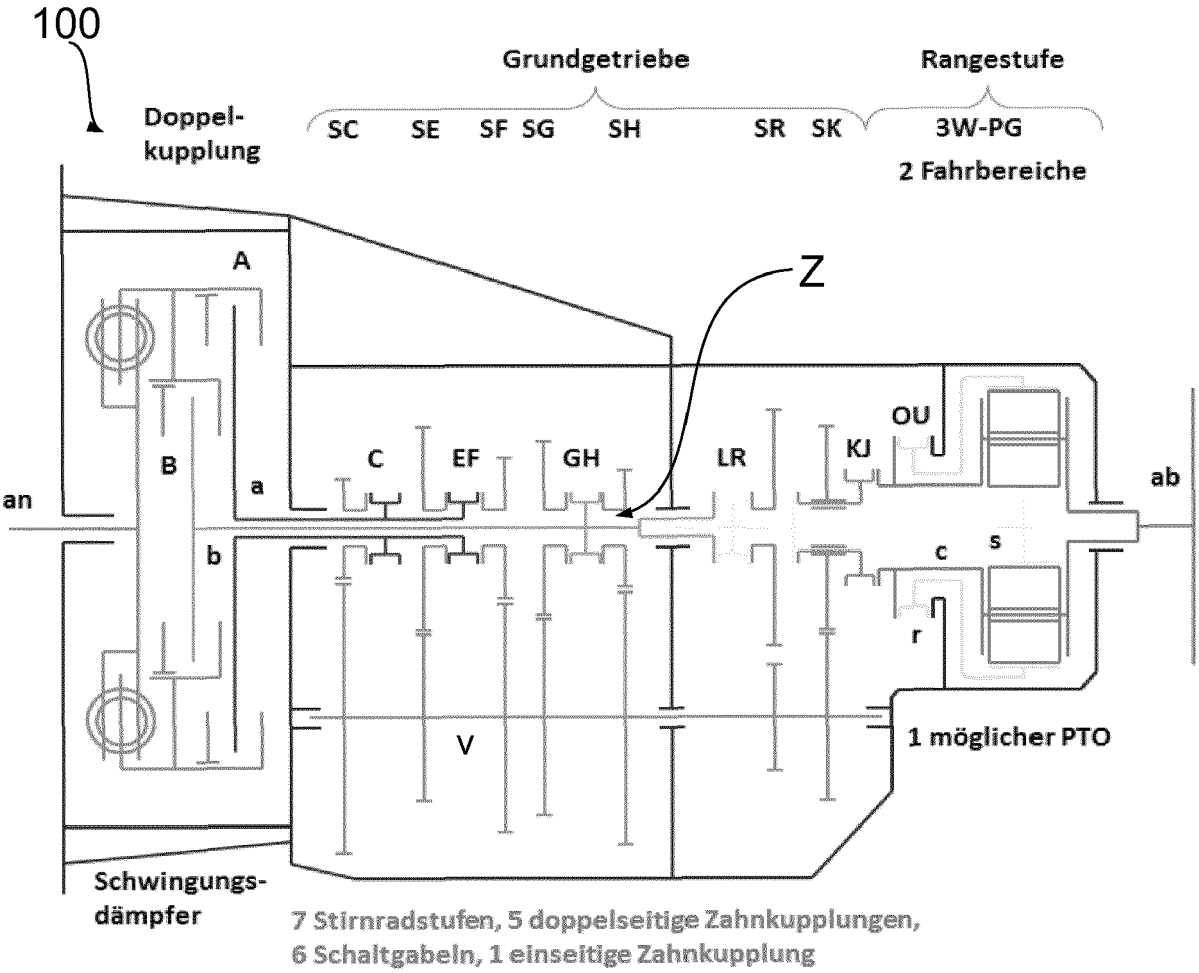

100
Grundgetriebe
Rangestufe
Doppel-
kupplung
SC
SE
SF
SG
SH
SR
SK
3W-PG
2 Fahrbereiche
A
Z
B
a
C
EF
GH
LR
KJ
OU
an
ab
b
c
s
r
V
1 möglicher PTO
Schwingungs-
dämpfer
7 Stirnradstufen, 5 doppelseitige Zahnkupplungen,
6 Schaltgabeln, 1 einseitige Zahnkupplung

FIG. 16

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 18 4113

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2012 213711 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Absätze [0048] - [0083], [0098] * * Abbildungen 1,2 *	1-15	INV. F16H3/00 F16H3/097 F16H37/04 F16H3/091 F16H3/095 ADD. B60K17/28
A	DE 10 2012 213706 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Absätze [0048] - [0085], [0097] * * Abbildungen 1,2 *	1-15	
A	DE 10 2010 003924 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) * Absätze [0047] - [0049] * * Abbildungen 3,4 *	1-15	
A	DE 10 2005 033027 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) * Absätze [0066], [0067] * * Abbildungen 9,10 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F16H B60K
A	DE 10 2006 015661 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 11. Oktober 2007 (2007-10-11) * Absätze [0038] - [0052], [0066], [0067] * * Abbildungen 1,2,13,14 *	1-15	
A	DE 10 2010 002724 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 15. September 2011 (2011-09-15) * Absatz [0023] * * Abbildung 3 *	1,13	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	10. Oktober 2018	Truchot, Alexandre

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 18 18 4113

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-10-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012213711 A1	06-02-2014	DE 102012213711 A1	06-02-2014
		US 2014038762 A1	06-02-2014
DE 102012213706 A1	06-02-2014	KEINE	
DE 102010003924 A1	13-10-2011	CN 102844587 A	26-12-2012
		DE 102010003924 A1	13-10-2011
		EP 2558745 A1	20-02-2013
		US 2013023375 A1	24-01-2013
		WO 2011128148 A1	20-10-2011
DE 102005033027 A1	25-01-2007	DE 102005033027 A1	25-01-2007
		EP 1904761 A1	02-04-2008
		JP 2009501300 A	15-01-2009
		US 2008134834 A1	12-06-2008
		WO 2007009594 A1	25-01-2007
DE 102006015661 A1	11-10-2007	CN 101415967 A	22-04-2009
		DE 102006015661 A1	11-10-2007
		EP 2002146 A1	17-12-2008
		US 2009095101 A1	16-04-2009
		WO 2007115687 A1	18-10-2007
DE 102010002724 A1	15-09-2011	DE 102010002724 A1	15-09-2011
		EP 2368743 A1	28-09-2011
		US 2011219900 A1	15-09-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2011123019 A1 **[0002]**